

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Byung-in MA et al.

Application No.: Unassigned

Group Art Unit: Unassigned

Filed: April 30, 2001

Examiner: Unassigned

For: ERROR SIGNAL DETECTION APPARATUS AND METHOD FOR OPTICAL
RECORDING/REPRODUCING SYSTEM

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. §1.55**

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. §1.55, the applicant(s) submit(s) herewith
a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No. 2000-22804

Filed: April 28, 2000

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the
requirements of 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: 4/30/01

By: 

Michael D. Stein

Registration No. 37,240

700 11th Street, N.W., Ste. 500
Washington, D.C. 20001
(202) 434-1500



J1002 U.S. PRO
09/844697
04/30/01

대한민국 특허청

KOREAN INDUSTRIAL PROPERTY OFFICE



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 22804 호
Application Number

출원년월일 : 2000년 04월 28일
Date of Application

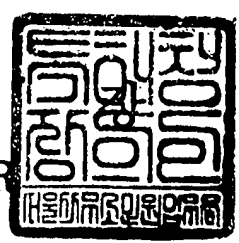
출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s)



2000 년 07 월 20 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0014
【제출일자】	2000.04.28
【국제특허분류】	G11B
【발명의 명칭】	광기록재생기기용 에러신호 검출방법 및 장치
【발명의 영문명칭】	Error signal detecting method and apparatus for optical recording/reproducing device
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	조혁근
【대리인코드】	9-1998-000544-0
【포괄위임등록번호】	2000-002820-3
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	마병인
【성명의 영문표기】	MA,Byung In
【주민등록번호】	660110-1637616
【우편번호】	440-320
【주소】	경기도 수원시 장안구 율전동 419 삼성아파트 202동 1302호
【국적】	KR

【발명자】**【성명의 국문표기】**

최병호

【성명의 영문표기】

CHOI, Byoung Ho

【주민등록번호】

640811-1715518

【우편번호】

442-370

【주소】

경기도 수원시 팔달구 매탄동 176 주공1단지아파트 43동 502호

【국적】

KR

【발명자】**【성명의 국문표기】**

정종삼

【성명의 영문표기】

CHUNG, Chong Sam

【주민등록번호】

621228-1006812

【우편번호】

463-070

【주소】

경기도 성남시 분당구 아탑동 현대아파트 835동 1306호

【국적】

KR

【발명자】**【성명의 국문표기】**

박인식

【성명의 영문표기】

PARK, In Sik

【주민등록번호】

570925-1093520

【우편번호】

441-390

【주소】

경기도 수원시 권선구 권선동 권선2차아파트 220동 502호

【국적】

KR

【발명자】**【성명의 국문표기】**

도태용

【성명의 영문표기】

DOH, Tae Yong

【주민등록번호】

690218-1683523

【우편번호】

442-470

【주소】

경기도 수원시 팔달구 영통동 황골 주공아파트1단지 144동 1204호

【국적】

KR

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 이영

필 (인) 대리인

조혁근 (인) 대리인

이해영 (인)

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 29 면 29,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 0 항 0 원

【합계】 58,000 원

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

기록매체에서 반사/회절되고 대물렌즈를 경유한 광빔을, 그 경계선이 상기 기록매체의 반경 방향 및 트랙 접선 방향에 나란하도록, 2×4행렬 형태로 반경 방향에 대해 4개의 외측 광영역 및 그 내측에 위치한 4개의 내측 광영역으로 구분하여 각각 독립적으로 검출하고, 제1대각선 방향에 위치한 적어도 하나의 외측 광영역 및 제2대각선 방향에 위치한 적어도 하나의 내측 광영역의 검출신호를 합산하는 방식으로 적어도 하나의 제1합신호를 구하고, 상기 제1대각선 방향으로 위치한 적어도 하나의 내측 광영역 및 제2대각선 방향으로 위치한 적어도 하나의 외측 광영역의 검출신호를 합산하는 방식으로 적어도 하나의 제2합신호를 구하여, 제1 및 제2합신호 사이의 위상을 서로 비교하여 구한 위상 비교 신호로부터 경사 에러신호를 얻을 수 있도록 된 광기록재생기기용 에러신호 검출방법 및 장치가 개시되어 있다.

이러한 광기록재생기기용 에러신호 검출방법 및 장치에 의하면, S/N비가 높아 외부 노이즈에 영향을 덜 받으며, 디트랙에 대해 영향을 덜 받는 경사 에러신호를 검출할 수 있다.

【대표도】

도 5

【명세서】**【발명의 명칭】**

광기록재생기기용 에러신호 검출방법 및 장치{Error signal detecting method and apparatus for optical recording/reproducing device}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 ROM 타입의 고밀도 기록매체에서 반사/회절되는 광을 보인 사시도,

도 2는 본 출원인에 의해 제안된 바 있는 광기록재생기기용 에러신호 검출장치의 일 예를 보인 도면,

도 3은 본 발명에 따른 광기록재생기기용 에러신호 검출장치를 채용한 광픽업의 일 실시예를 보인 도면,

도 4는 기록매체에서 반사/회절되어 광빔이 본 발명에 따른 광검출유니트에서 8개의 광영역으로 분할되는 형태를 개략적으로 보인 도면,

도 5 내지 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 광기록재생기기용 에러신호 검출장치를 개략적으로 보인 구성도,

도 8a 및 도 8b는 도 2의 에러신호 검출장치에서 출력되는 신호를 보인 그래프,

도 9a 및 도 9b는 도 5의 에러신호 검출장치에서 출력되는 신호를 보인 그래프,

도 10a 및 도 10b는 각각 트랙킹 에러 신호값(TE)이 일정할 때, 도 2의 에러신호 검출장치에서 출력되는 신호와 도 5의 에러신호 검출장치에서 출력되는 신호를 보인 그래프,

도 11은 도 2의 에러신호 검출장치에서 출력되는 신호와 도 5의 에러신호 검출장치에서 출력되는 신호가 디트랙에 의해 영향을 받는 정도를 비교하기 위한 그래프,

도 12 내지 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 광기록재생기기용 에러신호 검출장치를 개략적으로 보인 구성도,

도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 광기록재생기기용 에러신호 검출장치를 개략적으로 보인 구성도,

도 16a 및 도 16b는 오프 트랙 상태 일 때, 도 15의 경사 에러 검출부에서 출력되는 경사 에러신호 및 트랙킹 에러 검출부에서 출력되는 트랙킹 에러신호를 보인 그래프,

도 17a 및 도 17b는 각각 본 발명에 따른 광기록재생기기용 에러신호 검출장치의 회로부의 다른 실시예를 개략적으로 보인 구성도,

도 18은 본 발명에 따른 광기록재생기기용 에러신호 검출장치에서 경사 에러신호를 검출하기 위하여 사용한 피트를 갖는 기록매체의 일부분을 개략적으로 보인 평면도,

도 19는 도 18의 기록매체와 대물렌즈 사이의 상대적인 래디얼 경사에 따라 광검출기에 맺히는 광의 프로파일을 개략적으로 보인 도면,

도 20 및 도 21은 각각 본 발명에 따른 광검출기의 다른 실시예를 보인 개략적인 평면도.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

40, 140, 240...	광검출기	50, 250, 300...	회로부	51, 53, 255...	위상 비교기
54, 254, 360...	게인 조정기			59...	가산기
251...	지연기			330...	트랙킹 에러 검출부

360...게인 조정기 370...차동기 400...로우 패스 필터
450...엔벨로프 또는 신호 중심치 검출기

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<23> 본 발명은 광기록재생기기용 에러신호 검출방법 및 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 기록매체의 정보신호 기록/재생을 위한 메인빔을 사용하여 대물렌즈와 기록매체 사이의 상대적인 경사 에러신호를 검출할 수 있도록 된 광기록재생기기용 에러신호 검출방법 및 장치에 관한 것이다.

<24> 일반적으로 광픽업은 턴테이블에 탑재되어 회전하고 있는 디스크와 같은 기록매체의 반경방향으로 이동하면서 정보신호를 기록/재생하는데, 디스크 자체의 휨 또는 디스크 장착 에러 등에 의해 회전하는 디스크가 기울어진 경우 이러한 기록/재생신호에 열화가 발생한다.

<25> 특히, 기록밀도를 증가시키기 위해 보다 단파장의 광을 출사하는 광원 및 보다 큰 개구수를 가지는 대물렌즈를 채용한 광픽업의 경우, 광학적인 수차는 $\lambda / (NA)^3$ 에 비례하기 때문에, 디스크의 경사에 의해 코마수차가 크게 발생되어 기록/재생신호에 열화가 더욱 심해진다.

<26> 따라서, DVD(Digital Versatile Disk) 및/또는 HD-DVD(High definition - Digital Versatile Disk)와 같은 고밀도 기록매체용 광기록재생기기에는 디스크와 대물렌즈 사이의 상대적인 경사를 검출하여 그 경사에 따른 기록/재생신호를 보정해주는 장치가 필수

적이다.

<27> 한편, 기록/재생을 위해 디스크에서 광스폿으로 맺힌 다음 반사되는 광은 도 1에 도시된 바와 같이, 디스크(10) 트랙상에 형성된 피트(P)와 같은 마크에 의해 0차 및 1차로 회절된다. 그러므로, 광픽업의 정보신호 검출용 광검출기(9)에 수광되는 광은 실질적으로 반경방향을 따라 0차 회절광과 1차 회절광이 중첩된 것이다. 여기서, 도 1은 헵트랙으로 된 고밀도 디스크 예컨대, ROM 타입 디스크의 일부분을 보인 것으로, 0차 회절광과 1차 회절광은 서로 중첩되지만, +1차 회절광과 -1차 회절광은 서로 중첩되지 않는 경우를 보인 것이다.

<28> 본 출원인은 도 1에 도시된 바와 같이 디스크(10)에 조사된 광이 그에 기록된 마크에 의해 반사/회절되는 점을 고려하고, 대물렌즈 시프트가 발생하거나 대물렌즈와 디스크 사이의 거리가 온 포커스 위치에서 벗어난 경우에도 정확한 경사 에러정도를 검출할 수 있는 광기록재생기기용 에러신호 검출장치를 제안한 바 있다.

<29> 도 2는 본 출원인이 2000년 3월 10일자로 대한민국 특허 출원 2000-12051호를 통하여 제안한 바 있는 광기록재생기기용 에러신호 검출장치의 일 예를 보인 것으로, 디스크(도 1의 10)와 같은 기록매체에서 반사/회절된 광을 수광하는 광검출기(20) 및 상기 광검출기(20)의 검출신호를 연산하여 에러신호를 검출하는 회로부(30)를 구비한다.

<30> 상기 광검출기(20)는 2행 4열의 2×4 행렬 배치를 이루어 각각 독립적으로 광전 변환하는 8개의 분할판(A1)(A2)(B1)(B2)(C1)(C2)(D1)(D2)으로 이루어진다. 이때, 상기 분할판들(A1)(A2)(B1)(B2)(C1)(C2)(D1)(D2)의 행 방향 분할경계선과 열 방향 분할경계선은 상기 기록매체의 반경 방향 및 트랙의 접선 방향에 대략 나란하며, 외측 분할판(A1)(B1)(C1)(D1) 및 그 내측 분할판(A2)(B2)(C2)(D2)의 배열 순서는 각각 반시계 방향

을 따른다.

- <31> 상기 회로부(30)는 제1행에 위치한 외측 분할판들(A1)(D1)의 검출신호(a1)(d1)의 위상을 비교하는 제1위상 비교기(31), 제2행에 위치한 외측 분할판들(B1)(C1)의 검출신호(b1)(c1)의 위상을 비교하는 제2위상 비교기(33) 및 상기 제1 및 제2위상 비교기(31)(33)에서 출력되는 위상 비교 신호를 합산하는 가산기(39)로 이루어진다.
- <32> 상기과 같은 구성을 갖는 회로부(30)에서는 트랙킹 서보가 동작하는 동안 경사 에러신호가 출력된다. 따라서, 상기 회로부(30)에서 출력되는 경사 에러신호를 이용하여 기록매체와 대물렌즈 사이의 상대적인 경사를 보정할 수 있다.
- <33> 하지만, 상기과 같이 광검출기(20)의 일부 분할판의 검출신호만을 사용하여 경사 에러신호를 검출하면, 신호대 잡음비(S/N:Signal to Noise ratio)가 낮아, 그 검출신호가 외부 노이즈에 크게 영향을 받는 단점이 있다. 즉, 각 분할판에서 출력되는 검출신호는 상대적으로 작은 아날로그 신호이므로, 각 분할판의 검출신호는 S/N비가 낮아, 위상 비교기에 입력되는 순간 외부 노이즈로 인하여 유실될 가능성이 큰 단점이 있다.
- <34> 더욱이, 상기과 같은 구조의 광기록재생기기용 에러신호 검출장치는 광스폿이 디스크에 기록된 정보신호열의 중심에서 벗어나 조사되는 디트랙(dettrack) 현상에 대하여 비교적 크게 반응하여, 디트랙이 발생된 경우 그 출력신호에 경사 에러에 기인한 신호성분 뿐만 아니라 디트랙에 기인한 신호성분이 상당량 혼재하게 되는 단점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <35> 본 발명은 상기한 바와 같은 점을 감안하여 안출된 것으로, S/N비가 높아 외부 노

이즈에 영향을 덜 받으며, 디트랙에 대해 영향을 덜 받도록 된 광기록재생기기용 에러신호 검출방법 및 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<36> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 광기록재생기기용 에러신호 검출방법은, (가)기록매체에서 반사/회절되고 대물렌즈를 경유한 광빔을, 그 경계선이 상기 기록매체의 반경 방향 및 트랙 접선 방향에 나란하도록, 2×4행렬 형태로 반경 방향에 대해 4개의 외측 광영역 및 그 내측에 위치한 4개의 내측 광영역으로 구분하여 각각 독립적으로 검출하는 단계와; (나)제1대각선 방향으로 위치한 적어도 하나의 외측 광영역 및 제2대각선 방향으로 위치한 적어도 하나의 내측 광영역의 검출신호를 합산하여 적어도 하나의 제1합신호를 구하는 단계와; (다)상기 제1대각선 방향으로 위치한 적어도 하나의 내측 광영역 및 제2대각선 방향으로 위치한 적어도 하나의 외측 광영역의 검출신호를 합산하여 적어도 하나의 제2합신호를 구하는 단계와; (라)상기 제1 및 제2합신호 사이의 위상을 서로 비교하여 적어도 하나의 위상 비교 신호를 구하는 단계;를 포함하여, 그 위상 비교 신호로부터 경사 에러신호를 얻을 수 있도록 된 것을 특징으로 한다.

<37> 본 발명의 특징에 따르면, 상기 (나)단계에서는, 제1대각선 방향에 위치한 제1외측 광영역과 제2대각선 방향에 위치한 제2 또는 제4내측 광영역의 검출신호, 제1대각선 방향에 위치한 제3외측 광영역과 제2대각선 방향에 위치한 제4 또는 제2내측 광영역의 검출신호를 각각 합산하여 한쌍의 제1합신호를 구하며, 상기 (다)단계에서는, 제2대각선 방향에 위치한 제2외측 광영역과 제1대각선 방향에 위치한 제1 또는 제3내측 광영역의 검출신호, 제2대각선 방향에 위치한 제4외측 광영역과 제1대각선 방향에 위치한 제3 또는 제1내측 광영역의 검출신호를 각각 합산하여 한쌍의 제2합신호를 구하며, 상기 (라)

단계에서는, 제1 및 제2합신호 사이의 위상을 각각 서로 비교하여 한쌍의 위상 비교 신호를 구하며, 상기 한쌍의 위상 비교 신호를 합산하는 단계;를 더 포함하는 것이 바람직하다.

<38> 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 (나)단계에서는 제1대각선 방향에 위치한 한쌍의 외측 광영역 및 제2대각선 방향에 위치한 한쌍의 내측 광영역의 검출신호를 합산하여 제1합신호를 구하고, 상기 (다)단계에서는 제1대각선 방향에 위치한 한쌍의 내측 광영역 및 제2대각선 방향에 위치한 한쌍의 외측 광영역의 검출신호를 합산하여 제2합신호를 구하며, 상기 (라)단계에서는 상기 제1 및 제2합신호 사이의 위상 비교 신호를 구하는 것이 바람직하다.

<39> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 기록매체에서 반사/회절되고 대물렌즈를 경유한 광을 수광하는 광검출기; 및 상기 광검출기의 검출신호를 연산하여 에러신호를 검출하는 회로부;를 구비하는 광기록재생기기용 에러신호 검출장치에 있어서, 상기 광검출기는, 그 행 방향 분할 경계 및 열 방향 분할 경계가 상기 기록매체의 반경 방향 및 트랙 접선 방향과 나란하며 반시계 방향으로 2×2 행렬 형태로 배열된 제1 내지 제4수광영역(A1,A2)(B1,B2)(C1,C2)(D1,D2)이 각각 상기 기록매체의 반경 방향으로 내측 분할판(A2)(B2)(C2)(D2) 및 그 외측 분할판(A1)(B1)(C1)(D1)으로 2분할되어, 입사광을 각각 독립적으로 광전 변환하며 2×4 행렬 배치를 이루는 8개의 분할판(A1)(A2)(B1)(B2)(C1)(C2)(D1)(D2)으로 이루어지고, 상기 회로부는, 일 대각선 방향에 위치한 적어도 하나의 외측 분할판의 검출신호와 다른 대각선 방향에 위치한 적어도 하나의 내측 분할판의 검출신호의 합신호와, 이에 대응되게 다른 대각선 방향에 위치한 적어도 하나의 외측 분할판의 검출신호와 일 대각선 방향에 위치한 적어도 하나의 내측 분

할판의 검출신호의 합신호 사이의 위상을 서로 비교하여 적어도 하나의 위상 비교 신호를 구하고, 그 위상 비교 신호로부터 경사 에러신호를 얻을 수 있도록 마련된 것을 특징으로 한다.

<40> 본 발명의 특징에 따르면, 상기 회로부는, 제1행의 제1대각선 방향에 위치한 제1수광영역의 외측 분할판의 검출신호와 제2대각선 방향에 위치한 제4 또는 제2수광영역의 내측 분할판의 검출신호의 합신호와, 상기 제1수광영역과 동일한 행에 위치한 상기 제4수광영역의 외측 분할판의 검출신호와 제1대각선 방향에 위치한 제1 또는 제3수광영역의 내측 분할판의 검출신호의 합신호를 입력받아 입력신호 사이의 위상을 서로 비교하여 그 위상 비교 신호를 출력하는 제1위상 비교기와; 제2행의 제1대각선 방향에 위치한 제3수광영역의 외측 분할판의 검출신호와 제2대각선 방향에 위치한 제2 또는 제4수광영역의 내측 분할판의 검출신호의 합신호와, 상기 제3수광영역과 동일한 행에 위치한 제2수광영역의 외측 분할판의 검출신호와 제1대각선 방향에 위치한 제3 또는 제1수광영역의 내측 분할판의 검출신호의 합신호를 입력받아 입력신호 사이의 위상을 서로 비교하여 그 위상 비교 신호를 출력하는 제2위상 비교기와; 상기 제1 및 제2위상 비교기에서 출력된 위상 비교 신호를 합산하는 가산기;를 포함한다.

<41> 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 회로부는, 제1대각선 방향에 위치한 제1 및 제3수광영역의 외측 분할판, 제2대각선 방향에 위치한 제2 및 제4수광영역의 내측 분할판의 검출신호들을 합산한 제1합신호와, 나머지 내측 및 외측 분할판들의 검출신호를 합산한 제2합신호를 입력받아, 상기 제1 및 제2합신호 사이의 위상을 서로 비교하여 그 위상 비교 신호를 출력하는 위상 비교기;를 포함한다.

<42> 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1대각선 방향에 위치한 제1 및 제3수광영역의

검출신호의 합신호와 제2대각선 방향에 위치한 제2 및 제4수광영역의 검출신호의 합신호 사이의 위상을 서로 비교하여 위상 비교방식에 의해 트래킹 에러신호를 검출하는 트래킹 에러 검출부와; 상기 회로부 및 트래킹 에러 검출부로부터의 신호를 차동하는 차동기;를 더 구비하여, 디트랙에 따른 성분이 제거된 경사 에러신호를 검출하도록 되어 있다.

<43> 이때, 트랙 중심에서 검출되는 경사 에러신호는, 일정한 기준 레벨에 대해, +1도의 래디얼 틸트 및 -1도의 래디얼 틸트 상태에서 검출된 경사 에러신호의 크기를 각각 v_1, v_2 라 할 때, $(v_1 - v_2) / (v_1 + v_2)$ 의 절대치의 최대값은 0.2이하인 것이 바람직하다.

<44> 또한, 회로부에서 출력되는 경사 에러신호는, 일정한 기준 레벨에 대해, +1도의 래디얼 틸트 및 -1도의 래디얼 틸트 상태에서 검출된 경사 에러신호의 크기를 각각 v_1, v_2 라 할 때, 상기 v_1 또는 v_2 의 절대치 최소값은 오프 트랙시의 위상비교방식으로 검출된 트래킹 에러신호 크기의 대략 50%인 것이 바람직하다.

<45> 이하, 첨부된 도면들을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다.

<46> 도 3 및 도 4를 참조하면, 기록매체(10)에서 반사/회절되고 대물렌즈(7) 및 광로변환수단(5)을 경유한 광빔(B)은 본 발명에 따른 광검출유니트(35)에서 8개의 광영역(A1)(A2)(B1)(B2)(C1)(C2)(D1)(D2)으로 분할되어 검출되며, 회로부(50, 250 또는 300)는 상기 광검출유니트(35)쪽에서 입력되는 신호로부터 경사 에러신호를 검출한다.

<47> 도 4는 기록매체(10)에서 반사/회절되어 광빔(B)이 본 발명에 따른 광검출유니트(35)에서 8개의 광영역(A1)(A2)(B1)(B2)(C1)(C2)(D1)(D2)으로 분할되는 형태를 개략적으로

로 보인 것으로, 본 발명에 따르면, 기록매체(10)쪽에서 입사되는 광빔(B)은 2×4 행렬 형태로 반경·방향에 대해 4개의 외측 광영역(A1)(B1)(C1)(D1) 및 그 내측에 위치한 4개의 내측 광영역(A2)(B2)(C2)(D2)으로 구분되어 각 영역의 광이 광검출유니트(35)에서 각각 독립적으로 검출된다. 여기서, 상기 8개의 광영역(A1)(A2)(B1)(B2)(C1)(C2)(D1)(D2)을 구분하는 경계선은 기록매체(10)의 반경 방향 및 트랙 접선 방향과 나란하다.

<48> 상기와 같이 광빔(B)을 8개의 외측 및 내측 광영역(A1)(A2)(B1)(B2)(C1)(C2)(D1)(D2)으로 구분하여 각각 독립적으로 검출하기 위한 광검출유니트(35)로는, 후술하는 바와 같은 본 발명에 따른 8분할 광검출기(도 5의 40, 도 20의 140 또는 도 21의 240)를 채용할 수 있다.

<49> 대안으로서, 상기 광검출유니트(35)는 광분리소자(미도시) 및 이에 대응되게 마련된 광검출기(미도시)로 구성될 수도 있다. 상기 광분리소자로는 2×4 행렬 형태로 된 8개의 회절영역을 가지는 회절소자 예컨대, 홀로그램소자를 구비할 수 있다. 이때 각 회절영역은 그 영역으로 입사되는 광을 +1차 또는 -1차로 회절투과시켜 광빔(B)을 상기한 바와 같이 8개의 광영역으로 나누게 되는데, 그 회절 패턴 방향 및 피치 간격은 광검출기의 구조와 연관지어 설계된다.

<50> 본 발명에 따른 회로부(50, 250 또는 300)에서는 도 5 내지 도 7, 도 12 내지 도 15를 참조로 후술하는 바와 같이, 일 대각선 방향에 위치한 적어도 하나의 외측 광영역 및 다른 대각선 방향에 위치한 적어도 하나의 내측 광영역의 검출신호를 합산하는 방식으로 적어도 한쌍의 합신호를 구하고, 그 합신호들 사이의 위상 비교 신호로부터 경사 에러신호를 출력한다.

<51> 이하에서는, 광검출유니트(35)로 광검출기(40, 140 또는 240)를 채용한 본 발명에

따른 광기록재생기기용 에러신호 검출장치의 실시예들을 설명한다.

<52> 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 광기록재생기기용 에러신호 검출장치는 디스크(도 1의 10)와 같은 기록매체에서 반사/회절된 광을 수광하는 광검출기(40) 및 상기 광검출기(40)의 검출신호를 연산하여 에러신호를 검출하는 회로부(50)를 포함하여 구성된다. 여기서, 상기 광검출기(40)는 기록매체에서 반사되어 입사되는 광을 수광하며, 그 검출신호는 대물렌즈와 기록매체와의 상대적인 경사 에러신호, 트래킹 에러신호, 기록매체의 재생신호 등을 검출하는데 사용된다. 즉, 상기 광검출기(40)는 도 3에 도시된 바와 같은 광픽업에 정보신호 검출용으로 사용되는 광검출기이다.

<53> 상기 광검출기(40)는 그 행 방향 분할 경계 및 열 방향 분할 경계가 상기 기록매체의 반경 방향 및 트랙 접선 방향에 대략 나란하며, 2×2 행렬 형태로 반시계방향으로 배열된 제1 내지 제4수광영역(40a:A1,A2)(40b:B1,B2)(40c:C1,C2)(40d: D1,D2)을 구비한다. 그리고, 각 수광영역(40a)(40b)(40c)(40d)은 상기 기록매체의 반경 방향으로 내측 분할판(A2)(B2)(C2)(D2) 및 그 외측 분할판(A1)(B1)(C1)(D1)으로 2분할되어 있다. 여기서, 도 5는 각 수광영역(40a)(40b)(40c)(40d)의 내측 및 외측 분할판(A2,A1)(B2,B1)(C2,C1)(D2,D1)이 일정 폭을 갖는 예를 도시한 것이다.

<54> 따라서, 상기 광검출기(40)는 2행 4열의 2×4 행렬 형태를 이루어 각각 독립적으로 광전 변환하는 8개의 분할판(A1)(A2)(B1)(B2)(C1)(C2)(D1)(D2)으로 이루어지며, 외측 분할판(A1)(B1)(C1)(D1) 및 그 내측 분할판(A2)(B2)(C2)(D2)의 배열 순서는 각각 반시계 방향을 따른다. 또한, 제1 및 제4수광영역(40a)(40d)은 제1행에 위치되고, 제2 및 제3수광영역(40b)(40c)은 제2행에 위치된다.

<55> 본 실시예 및 후술할 본 발명의 다른 실시예들에 따른 에러신호 검출장치는,

예컨대, HD-DVD ROM과 같은 ROM 타입 기록매체(도 1의 10)에 조사된 광이 반사되는 동시에 그에 기록된 피트(HD-DVD RAM과 같은 RAM 타입 기록매체에서는 마크)에 의해 반경 방향을 따라 0차 및 1차 회절광으로 회절되어 광검출기(40)에 수광되는 광 중 0차 회절광과 +1차 회절광, 0차 회절광과 -1차 회절광은 그 일부 영역이 중첩되고, 1차 회절광은 서로 중첩되지 않도록 된 경우에 적합한 경우를 예를 들어 설명한다.

<56> 즉, 상기 내측 분할판들(A2)(B2)(C2)(D2)은 0차 회절광과 +1차 회절광이 중첩된 부분 및 0차 회절광과 -1차 회절광이 중첩된 부분을 전혀 수광하지 않거나 일부만을 수광한다. 따라서, 상기 내측 분할판(A2)(B2)(C2)(D2)은 반경 방향으로 폭이 좁고 접선 방향으로 긴 형태를 가진다.

<57> 또한, 상기 내측 분할판(A2)(B2)(C2)(D2)의 그 반경 방향을 따른 전체 폭은 기록매체의 트랙 피치, 피트 길이, 광픽업의 대물렌즈의 개구수, 광원의 출사 광 파장 등을 고려하여 상기 0차 회절광의 대략 10% 내지 80%를 수광하는 범위내에서 적합한 크기로 마련된다.

<58> 따라서, 상기와 같은 구조를 갖는 광검출기(40)의 내측 분할판(A2)(B2)(C2)(D2)에서 각각 검출되는 신호(a2)(b2)(c2)(d2)에는 0차 회절광의 특질이 충분히 살아 있고, 그 외측 분할판(A1)(B1)(C1)(D1)에서 각각 검출되는 신호(a1)(b1)(c1)(d1)에는 0차와 1차 회절광의 중첩된 부분의 특질이 충분히 살아 있게 된다.

<59> 한편, 상기 광검출기(40)의 분할판들에서 검출된 신호 사이의 위상 특성을 살펴보면, 다음과 같다.

<60> 즉, 제1대각선 방향에 있는 외측 분할판들(A1)(C1)의 검출신호(a1)(c1)는 거의 동

일한 위상 특성을 가지며, 제2대각선 방향에 있는 외측 분할판들(B1)(D1)의 검출신호(b1)(d1)는 거의 동일한 위상 특성을 가진다. 그리고, 접선 방향을 따른 직선상으로 위치한 외측 분할판들의 검출신호(a1)와 검출신호(b1), 검출신호(c1)와 검출신호(d1)는 각각 대물렌즈와 기록매체 사이의 상대적인 경사에 대해 서로 반대인 위상 특성을 가진다.

<61> 마찬가지로, 제1대각선 방향에 있는 내측 분할판들(A2)(C2)의 검출신호(a2)(c2)는 거의 동일한 위상 특성을 가지며, 제2대각선 방향에 있는 내측 분할판들(B2)(D2)의 검출신호(b2)(d2)는 거의 동일한 위상 특성을 가진다. 그리고 접선 방향을 따른 직선상으로 위치한 내측 분할판들의 검출신호(a2)와 검출신호(b2), 검출신호(c2)와 검출신호(d2)는 대물렌즈와 기록매체 사이의 상대적인 경사에 대해 서로 반대인 위상 특성을 가진다.

<62> 또한, 검출신호(a1)의 위상이 검출신호(b1 또는 d1)의 위상보다 앞서는 경우, 검출신호(a2)의 위상은 검출신호(b2 또는 d2)의 위상보다 뒤진다.

<63> 따라서, 본 발명에 따르면, 회로부(50)는 일 대각선 방향에 위치한 적어도 하나의 외측 분할판의 검출신호와 다른 대각선 ??향에 위치한 적어도 하나의 내측 분할판의 검출신호의 합신호와, 이에 대응되게 일 대각선 방향에 위치한 적어도 하나의 내측 분할판의 검출신호와 다른 대각선 방향에 위치한 적어도 하나의 외측 분할판의 검출신호의 합신호 사이의 위상을 서로 비교하는 방식으로 적어도 하나의 위상 비교신호를 구하고, 그 위상 비교 신호를 이용하여 경사 에러신호를 검출한다.

<64> 예를 들어, 상기 회로부(50)는 도 5에 도시된 바와 같이, 제1행에 위치한 제1 및 제4수광영역(40a)(40d)의 검출신호가 입력되며 그 위상 비교 신호가 출력되는 제1위상

비교기(51)와, 제2행에 위치한 제2 및 제3수광영역(40b)(40c)의 검출신호가 입력되며 그 위상 비교 신호가 출력되는 제2위상 비교기(53)와, 상기 제1 및 제2위상 비교기(51)(53)로부터의 위상 비교 신호를 합산하는 가산기(59)를 포함하여 구성된다.

<65> 이때, 상기 제1위상 비교기(51)의 + 입력단에는 제1대각선 방향에 위치한 제1수광 영역(40a)의 외측 분할판(A1)의 검출신호(a1) 및 제2대각선 방향에 위치한 제4수광영역(40d)의 내측 분할판(D2)의 검출신호(d2)의 합신호(a1+d2)가 입력되며, -입력단에는 제1 및 제4수광영역(30a)(30d)의 내측 및 외측 분할판(A2)(D1)의 검출신호(a2)(d1)의 합신호(d1+a2)가 입력된다.

<66> 상기 제2위상 비교기(53)의 +입력단에는 제2대각선 방향에 위치한 제2수광영역(40b)의 내측 분할판(B2)의 검출신호(b2) 및 제1대각선 방향에 위치한 제3수광영역(40c)의 외측 분할판(C1)의 검출신호(c1)의 합신호(c1+b2)가 입력되며, -입력단에는 상기 제2 및 제3수광영역(30b)(30c)의 외측 및 내측 분할판(B1)(C2)의 검출신호(b1)(c2)의 합신호(b1+c2)가 입력된다.

<67> 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 회로부(50)는, 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 내측 분할판들(A2)(B2)(C2)(D2)의 검출신호(a2)(b2)(c2)(d2)를 각각 소정 계인(k)으로 증폭시키는 계인 조정기(54)를 더 구비하는 것이 보다 바람직하다. 이때, 상기 검출신호들(a2)(b2)(c2)(d2)은 각각 증폭된 다음 다른 신호들과 합해지므로, 전체 시스템을 고려하여 내측 분할판들(A2)(B2)(C2)(D2)에 수광되는 광량이 외측 분할판들(A1)(B1)(C1)(D1)에 수광되는 광량에 비해 내,외측 분할판이 분할된 경우에도, 그 검출신호의 크기를 대략 비슷하게 조정할 수 있어, 후술하는 바와 같이 노이즈 성분 소거가 보다 효율적으로 이루어져 S/N비가 높은 경사 에러신호를 검출할 수 있다.

- <68> 또한, 도 5의 회로부(50)는 대각선 방향에 위치한 내측 분할판들의 검출신호의 위상 특성이 서로 유사하고, 마찬가지로 대각선 방향에 위치한 외측 분할판들의 검출신호의 위상 특성이 서로 유사한 특성을 이용하여 도 7에 도시된 바와 같이 변형될 수도 있다.
- <69> 즉, 상기 제1위상 비교기(51)의 +입력단에는 제4수광영역(40d)의 내측 분할판(D2)의 검출신호(d2) 대신에 제2수광영역(40b)의 내측 분할판(B2)의 검출신호(b2)가 입력되고, 그 -입력단에는 제1수광영역(40a)의 내측 분할판(A2)의 검출신호(a2) 대신에 제3수광영역(40c)의 내측 분할판(C2)의 검출신호(c2)가 입력된다.
- <70> 마찬가지로, 제2위상 비교기(53)의 +입력단에는 제2수광영역(40b)의 내측 분할판(B2)의 검출신호(b2) 대신에 제4수광영역(40d)의 내측 분할판(D2)의 검출신호(d2)가 입력되고, 그 -입력단에는 제3수광영역(40c)의 내측 분할판(C2)의 검출신호(c2) 대신에 제1수광영역(40a)의 내측 분할판(A2)의 검출신호(a2)가 입력된다.
- <71> 상기 제1 및 제2위상 비교기(51)(53)에 도 7에서처럼 검출신호들이 입력되는 경우에도, 제1 및 제2위상 비교기(51)(53)에서 출력되는 위상 비교 신호는 실질적으로 도 5의 경우와 유사하다. 여기서, 도 7의 경우에도, 도 6에 도시된 바와 같은 게인 조정기(54)가 더 구비될 수 있음은 물론이다.
- <72> 상기한 바와 같은 본 발명의 일 실시예에 따른 광기록재생기기용 에러신호 검출장치는 다음과 같이 경사 에러신호를 검출한다.
- <73> 도 3 내지 도 7을 참조하면, 먼저, 기록매체(10)에서 반사/회절되고 대물렌즈(7) 및 광로변환수단(5)를 경유하여 광검출유니트(35) 바람직하게는, 광검출기(40)로 입사되

는 광빔(B)은 광검출기(40)의 분할판(A1)(A2)(B1)(B2)(C1)(C2) (D1)(D2) 구조에 의해 2×4 행렬 형태로 8개의 광영역(A1)(A2)(B1)(B2)(C1)(C2) (D1)(D2)으로 구분되고, 상기 광검출기(40)의 각 분할판은 대응하는 각 영역의 광을 독립적으로 검출한다.

<74> 상기 광검출기(40)의 검출신호 중 제1대각선 방향에 위치한 외측 분할판(A1)의 검출신호(a1)와 제2대각선 방향에 위치한 내측 분할판(D2 또는 B2)의 검출신호(d2 또는 b2)의 합신호와, 제2대각선 방향에 위치한 외측 분할판(D1)의 검출신호(d1)와 제1대각선 방향에 위치한 내측 분할판(A2 또는 C2)의 검출신호(a2 또는 c2)의 합신호를 각각 구하고 그 합신호들을 제1위상 비교기(51)로 입력한다.

<75> 마찬가지로, 상기 광검출기(40)의 검출신호 중 제1대각선 방향에 위치한 외측 분할판(C1)의 검출신호(c1)와 제2대각선 방향에 위치한 내측 분할판(B2 또는 D2)의 검출신호(b2 또는 d2)의 합신호와, 제2대각선 방향에 위치한 외측 분할판(B1)의 검출신호(b1)와 제1대각선 방향에 위치한 내측 분할판(C2 또는 A2)의 검출신호(c2 또는 a2)의 합신호를 각각 구하고 그 합신호들을 제2위상 비교기(53)로 입력한다.

<76> 제1 및 제2위상 비교기(51)(53)에서는 각각 입력된 합신호들 사이의 위상을 비교하고, 가산기(59)는 제1 및 제2위상 비교기(51)(53)로부터 출력된 위상 비교 신호를 합산하여 경사 에러신호를 출력한다.

<77> 상기한 바와 같은 본 발명의 일 실시예에 따른 광기록재생기기용 에러신호 검출장치는 예를 들어, 검출신호(d1)보다 위상이 앞서는 검출신호(a1)와 검출신호(a2)보다 위상이 뒤지는 검출신호(d2)를 먼저 합산한 다음, 이 합신호(a1+d2)를 위상 비교기(51)로 입력하므로, 서로 반대의 위상 특성을 가지는 상기 검출신호들(a1)(d2)을 합하면서 그에 포함된 노이즈 성분이 서로 소거되어, 도 8a 및 도 8b와 도 9a 및 도 9b에 도시된 그래

프의 상호 비교에 의해 알 수 있는 바와 같이, 본 출원인에 의해 제안된바 있는 도 2의 에러신호 검출장치에 비해 노이즈가 현저히 감소된 경사 에러신호를 검출할 수 있다. 특히, 도 6의 회로부 구조에서는, 서로 반대의 위상 특성을 가지는 외측 및 내측 분할판의 검출신호가 합해질 때, 내측 분할판의 검출신호가 증폭된 신호이므로, 두 신호에 포함된 노이즈 성분의 크기가 유사해져 효율적으로 노이즈 성분을 소거할 수 있다.

<78> 여기서, 도 8a 내지 도 9b에 보여진 신호는 광원의 파장 400 nm, 대물렌즈의 개구수 0.65, 기록매체의 트랙 피치 $0.37\mu\text{m}$, 최소 피트 길이 $0.25\mu\text{m}$ 인 경우에 대한 것이다.

<79> 도 8a 및 도 8b는 도 2의 에러신호 검출장치에서 출력되는 신호를 보인 것으로, 도 8a는 대물렌즈와 기록매체 사이의 상대적인 경사가 발생하지 않은 경우이고, 도 8b는 경사가 발생한 경우이다. 도 9a 및 도 9b는 도 5의 에러신호 검출장치에서 출력되는 신호를 보인 것으로, 도 9a는 경사가 발생하지 않은 경우이고, 도 9b는 경사가 발생한 경우이다.

<80> 경사 에러가 발생하지 않은 경우인 도 8a 및 도 9a의 신호 그래프를 서로 비교해 보면, 도 8a의 신호에는 노이즈가 상당량 포함된 반면에 도 9a의 신호에는 노이즈가 거의 포함되지 않는다. 마찬가지로, 경사 에러가 발생한 경우인 도 8b 및 도 9b의 신호 그래프를 서로 비교해 보면, 도 8b의 신호에는 노이즈가 상당량 포함된 반면에, 도 9b의 신호에는 노이즈가 거의 포함되지 않는다.

<81> 한편, 도 10a 및 도 10b는 각각 광스폿이 트랙 중심으로 추종하도록 트랙킹 서보가 동작하여 트랙킹 에러신호(TE)값이 거의 흔들림없이 일정값을 유지하는 경우, 본 출원인에 의해 제안된 바 있는 도 2의 에러신호 검출장치에서 출력되는 경사 에러신호(S')와

본 발명의 일 실시예에 따른 도 5의 에러신호 검출장치에서 출력되는 경사 에러신호(S)를 각각 보인 그래프이다. 도 10a의 신호(S')에는 노이즈 성분이 많이 포함된 반면에, 도 10b의 신호(S)에는 노이즈 성분이 크게 감소되어 있음을 알 수 있다.

<82> 따라서, 이상에서와 같은 신호 그래프들의 비교에서 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 에러신호 검출장치는 도 2의 에러신호 검출장치에 비해 노이즈 특성이 대폭 개선된 경사 에러신호를 검출할 수 있으므로, 본 발명에 따른 에러신호 검출장치를 이용하면 S/N비가 높은 경사 에러신호를 검출할 수 있으며, 그 검출신호는 외부 노이즈에 영향을 거의 받지 않게 된다.

<83> 뿐만 아니라, 상기와 같은 본 발명의 일 실시예에 따르면 도 11에서 보여진 바와 같이, 도 2의 구조를 갖는 에러신호 검출장치에 비해 디트랙 현상에 대해 상대적으로 덜 영향을 받는 경사 에러신호를 검출할 수 있다.

<84> 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 기록매체의 피트 깊이가 상이한 경우에도 대물렌즈의 래디얼 방향으로의 시프트에 대해 옅색 발생이 억제된 경사 에러신호를 검출할 수 있다.

<85> 도 11은 경사가 발생하지 않은 경우, 본 발명의 일 실시예에 따른 에러신호 검출장치에서 검출되는 경사 에러신호(S) 및 도 2의 에러신호 검출장치에서 검출되는 경사 에러신호(S')에 디트랙이 미치는 영향을 비교하기 위하여, 트래킹 에러신호(TE)값과 함께 나타낸 그래프이다. 도 11을 참조하면, 디트랙량이 제로인 경우, S, S', TE값은 각각 제로가 된다. 광스폿이 트랙 중심에서 트랙 피치의 10% 정도를 벗어나 조사되어 디트랙량이 -10% 정도 되는 경우, 상기 S'은 상대적으로 큰 값을 가지며, 디트랙에 따른 영향을 크게 받음을 알 수 있다. S는 상기 S'와 마찬가지로 디트랙에 영향을 받기는 하지만, 상

기 S'에 비해 디트랙의 영향을 훨씬 덜 받으며, TE값에 비해서도 작은 값을 가진다.

<86> 이상에서와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 광기록재생기기용 에러신호 검출장치는, S/N비가 높아 외부 노이즈에 영향을 덜 받을 뿐만 아니라, 디트랙의 영향을 덜 받는 경사 에러신호를 검출할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 광기록재생기기용 에러신호 검출장치는, 8개의 분할판의 검출신호를 모두 이동하는 동시에 두 개의 위상 비교기를 채용하므로 계인이 큰 경사 에러신호를 검출할 수 있다.

<87> 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 광기록재생기기용 에러신호 검출장치를 개략적으로 보인 것으로, 회로부(250)가 광검출기(40)의 검출신호를 입력받아 위상 비교신호를 출력하는 하나의 위상 비교기(255)를 구비하여 된 점에 특징이 있다. 여기서, 도 5에서와 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타내므로 그 자세한 설명은 생략한다.

<88> 상기 위상 비교기(255)의 +입력단에는 제1대각선 방향에 위치한 외측 분할판들(A1)(C1)의 검출신호(a1)(c1)와 제2대각선 방향에 위치한 내측 분할판들(B2)(D2)의 검출신호(b2)(d2)의 합신호(a1+b2+c1+d2)가 입력된다. 이에 대응되게 상기 위상 비교기(255)의 -입력단에는 제1대각선 방향에 위치한 내측 분할판들(A2)(C2)의 검출신호(a2)(c2)와 제2대각선 방향에 위치한 외측 분할판들(B1)(D1)의 검출신호(b1)(d1)의 합신호(a2+b1+c2+d1)가 입력된다.

<89> 상기와 같이, 회로부(250)가 하나의 위상 비교기(255)를 구비하여 된 경우, 도 5에서와 같이 두 개의 위상 비교기(51)(53)를 구비하는 구조에 비해 계인은 줄어들지만, 그 회로 구성이 간단한 이점이 있다.

<90> 또한, 도 5에서와 마찬가지로 예를 들어, 위상 특성이 서로 반대인 일 대각선 방향

에 있는 외측 분할판들의 검출신호와 다른 대각선 방향에 있는 내측 분할판들의 검출신호가 서로 합산되면서, 그 노이즈 성분이 소거되므로 S/N비가 높은 경사 에러신호를 검출할 수 있다.

- <91> 이때, 도 6을 참조로 설명한 경우와 마찬가지로 본 실시예에 따른 회로부(250)가 도 13에 도시된 바와 같이, 그 내측 분할판들(A2)(B2)(C2)(D2)의 검출신호들(a2)(b2)(c2)(d2)이 각각 소정 계인으로 증폭된 다음 다른 신호들과 합해지도록 하는 게인 조정기(254)를 더 구비하면, S/N비가 보다 높은 경사 에러신호를 검출할 수 있다.
- <92> 한편, 회로부(250)가 도 12에 도시된 바와 같이 하나의 위상 비교기(255)를 구비하여 된 경우, 기록매체에 기록된 피트 신호의 깊이가 기록매체마다 상이하면, 광픽업의 대물렌즈가 래디얼 방향으로 일정량 시프트될 때 그 회로부(250)의 출력에 옅셋이 발생할 수 있다.
- <93> 따라서, 상기 회로부(250)는 기록매체마다 피트 신호의 깊이가 상이한 경우에도 옅셋 발생이 억제된 경사 에러신호를 검출할 수 있도록 도 14에 도시된 바와 같이 예컨대, 위상 비교기(255)의 +입력단에 입력되는 합신호($a1+b2+c1+d2$)를 지연시키는 지연기(251)를 더 구비하는 것이 바람직하다. 여기서, 도 13의 회로부 구조에도 마찬가지로 도 14의 지연기(251)가 더 구비될 수 있음은 물론이다.
- <94> 상기한 바와 같은 본 발명의 다른 실시예에 따른 광기록재생기기용 에러신호 검출 장치에서는 합신호($a1+b2+c1+d2$ 또는 $a1+c1+k(b2+d2)$) 및 합신호($a2+b1+c2+d1$ 또는 $b1+d1+k(a2+c2)$)를 각각 구한 다음, 상기 합신호들 중 하나를 지연기(251)에서 지연시킨 다음, 합신호들 중 다른 하나와 지연기(251)를 경유한 신호를 위상 비교기(255)로 입력시키고, 상기 위상 비교기(255)는 그 입력된 신호들 사이의 위상을 비교하여

출력하므로, 기록매체마다 피트 깊이가 상이한 경우에도 대물렌즈의 래디얼 방향으로의 시프트에 대해 옅셋 발생이 억제된 경사 에러신호를 검출할 수 있다.

<95> 도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 광기록재생기기용 에러신호 검출장치를 개략적으로 보인 도면으로, 회로부(300)가 광검출기(40)의 검출신호로부터 디트랙에 따른 영향이 제거된 경사 에러신호를 검출하도록 마련된 점에 그 특징이 있다. 여기서, 도 5에서와 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타내므로 그 자세한 설명은 생략한다.

<96> 본 실시예에 있어서, 상기 회로부(300)는 경사 에러 성분을 포함하는 신호를 검출하는 경사 에러 검출부(350)와, 트랙킹 에러신호를 검출하는 트랙킹 에러 검출부(330)와, 상기 경사 에러 검출부(350) 및 트랙킹 에러 검출부(330)로부터의 신호를 차동하는 차동기(370)를 포함하여 구성된다.

<97> 상기 경사 에러 검출부(350)는 도 5 내지 도 7, 도 12 내지 도 14에 도시된 회로부(50)(250) 구조 중 어느 하나의 구조로 되어 있다. 디트랙이 발생하는 경우, 이 경사 에러 검출부(350)에서는 도 11을 참조로 설명한 바와 마찬가지로, 디트랙에 따른 신호 성분이 소정량 포함된 경사 에러신호가 출력된다.

<98> 상기 트랙킹 에러 검출부(330)는 위상차 검출법 즉, 위상비교방식에 의해 트랙킹 에러신호를 검출하도록 하나의 위상 비교기(미도시)를 구비하여, 일 대각선 방향에 위치한 제1 및 제3수광영역(40a)(40c)의 검출신호(a_1, a_2)(c_1, c_2)의 합신호($a_1+a_2+c_1+c_2$)와 다른 대각선 방향에 위치한 제2 및 제4수광영역(40b)(40d)의 검출신호(b_1, b_2)(d_1, d_2)의 합신호($b_1+b_2+c_1+c_2$)의 위상을 서로 비교하여, 위상 비교방식에 의해 트랙킹 에러신호를 검출한다. 여기서, 트랙킹 에러 검출부(330)는 기록매체의 타입에 따라 적절한 다른 방식에 의해 트랙킹 에러신호를 검출하도록 마련될 수도 있다.

- <99> 한편, 본 실시예에 따른 회로부(300)는 예컨대, 상기 경사 에러 검출부(350)의 출력단과 차동기(370)의 입력단 사이에 입력신호를 소정 계인으로 증폭시켜 출력하는 계인 조정기(360)를 더 구비하는 것이 바람직하다. 상기 계인 조정기(360)는 경사 에러 검출부(350)에서 출력되는 신호와 트랙킹 에러 검출부(330)에서 출력되는 신호에 포함된 디트랙량이 도 11을 참조로 설명한 바와 같이 차이가 있으므로, 상기 경사 및 트랙킹 에러 검출부(350)(330)에서 출력되어 차동기(370)로 입력되는 신호가 디트랙에 대해 동일한 신호량을 갖도록 상기 경사 에러 검출부(350)로부터 입력된 경사 에러신호를 보정한다.
- <100> 따라서, 상기 차동기(370)에서, 상기 경사 에러 검출부(350)와 트랙킹 에러 검출부(330)쪽에서 입력된 신호를 차동하면, 디트랙에 따른 신호 성분이 소거되어, 차동기(370)에서는 경사 에러 성분의 신호만이 출력되어 보다 정확한 경사 에러신호를 검출할 수 있다.
- <101> 도 15에 도시된 바와 같은 회로부(300) 구조에 의해 디트랙에 따른 신호 성분이 소거된 경사 에러신호를 검출할 수 있는 원리는 다음과 같다.
- <102> 즉, 경사 에러 검출부(350)에서 출력되는 경사 에러신호 및 트랙킹 에러 검출부(330)에서 출력되는 트랙킹 에러신호에는 도 16a 및 도 16b에 보여진 바와 같이, 그 신호값이 대략 선형적으로 변하는 구간이 존재한다. 여기서, 경사 에러신호 및 트랙킹 에러신호가 대략 선형적으로 변하는 구간은 트랙 피치에 대해 대략 $\pm 30\%$ 이상이다.
- <103> 도 16a 및 도 16b는 오프 트랙 상태일 때, 상기한 경사 에러신호(S) 및 트랙킹 에러신호(TE)를 보인 그래프로, 도 16a는 래디얼 경사가 없는 경우이고, 도 16b는 래디얼 경사가 있는 경우를 보인 것이다.

- <104> 래디얼 경사가 없는 경우, 도 16a에서 알 수 있는 바와 같이, 경사 에러신호(S) 및 트랙킹 에러신호(TE)는 거의 동일한 특성을 나타내며, 그 피크치도 서로 일치한다. 래디얼 경사가 있는 경우, 도 16b에 보여진 바와 같이, 경사 에러신호(S) 및 트랙킹 에러신호(TE)는 두 신호 사이의 간격이 도 16a에 비해 더 멀어지고, 그 피크치도 서로 일치하지 않는다.
- <105> 하지만, 경사 에러신호(S) 및 트랙킹 에러신호(TE)값이 선형적으로 변하는 구간이 존재하므로, 그 선형 구간에서 상기 두 신호를 차동하면, 디트랙에 따른 신호 성분이 소거되어 디트랙 발생여부에 관계없이 경사 에러성분만을 가지는 경사 에러신호를 검출할 수 있다.
- <106> 이상에서와 같은 도 5 내지 도 7, 도 12 내지 도 15에 도시된 바와 같은 본 발명의 실시예들에 따른 광기록재생기기용 에러신호 검출장치는, 트랙킹 서보가 정상적으로 동작하여, 광스폿이 트랙 중심을 추종하도록 된 경우, 경사 에러신호를 검출하는데 적합한 구조로 된 장치이다.
- <107> 물론, 도 16a에서 알 수 있는 바와 같이, 래디얼 경사가 없는 경우, 본 발명에 따른 광기록재생기기용 에러신호 검출장치에서 출력되는 경사 에러신호는 위상비교방식 즉, 위상차법에 의해 구한 트랙킹 에러신호와 거의 동일한 특성을 나타내고, 상기 경사 에러신호는 광스폿이 트랙 중심에서 벗어난 정도를 알려주는 디트랙 신호로 사용될 수 있음은 물론이다.
- <108> 이때, 경사 에러신호가 트랙킹 에러신호에 비해 노이즈 성분이 작고, 트랙킹 에러신호에 비해 대물렌즈 시프트에 대해 둔감하므로, 경사 에러신호를 디트랙 신호로 사용하는 것은 충분한 이점이 있다.

<109> 한편, 상기한 바와 같은 본 발명의 실시예들에 따른 광기록재생기기용 에러신호 검출장치에서 그 회로부(50,250또는300)의 출력단에 도 17a에 도시된 바와 같은 로우 패스 필터(400)를 더 구비하거나, 도 17b에 도시된 바와 같이 상기 회로부(50,250 또는 300)에서 출력되는 신호의 엔벨로프 또는 상기 신호의 중심치 변화를 검출하는 검출기(450)를 더 구비하는 것이 보다 바람직하다.

<110> 도 17a에 도시된 바와 같이, 회로부(50,250또는300)의 출력단에 로우 패스 필터(400)를 구비하는 경우, 상대적으로 고주파 성분인 트래킹 에러신호 성분이 상기 로우 패스 필터(400)를 통과하면서 차단되므로, 본 발명에 따른 에러신호 검출장치는 트래킹 서보 동작여부와 무관하게 대물렌즈와 기록매체의 상대적인 경사 에러 정도를 검출할 수 있다. 이때, 로우 패스 필터(400)의 차단주파수는 경사 에러신호를 이용하는 용도에 따라 달라진다. 예를 들어, 경사 에러신호를 경사에 따른 재생신호 품질 열화를 보상하는데 사용하고자하면, 경사 범위 크도, 디스크 회전수 43Hz, 경사 보정후의 잔류 에러 ± 0.6 도인 경우, 경사 에러 보정을 위한 보상기의 보상 대역은 약 200-300Hz가 되며, 이때, 로우 패스 필터(400)의 차단주파수는 상기 보상 대역의 5-10배인 1kHz-3kHz가 될 수 있다.

<111> 한편, 도 17b에 도시된 바와 같이, 회로부(50,250또는300)의 출력단에 엔벨로프 또는 신호 중심치 검출기(450)를 구비하는 경우, 트래킹 서보 비동작시에도 경사 에러신호를 검출할 수 있다.

<112> 즉, 트래킹 서보가 동작하지 않아 트래킹 에러가 있는 경우, 회로부(50,250또는 300)에서는 상대적으로 저주파인 경사 에러 성분의 신호에 상대적으로 고주파인 트래킹 에러 성분의 신호가 실린 형태의 신호가 출력된다. 따라서, 상기 검출기(450)로 엔벨로

프 검출기를 구비하는 경우, 상기 엔벨로프 검출기에서는 회로부(50,250또는300)에서 출력되는 신호의 엔벨로프 즉, 상대적으로 저주파인 경사 에러신호가 검출된다.

<113> 또한, 상기 검출기(450)로 신호 중심치 검출기를 구비하는 경우, 상기 검출기(450)에서는 트랙킹 에러 성분의 중심치를 검출하여 출력시킨다. 이때, 상기 트랙킹 에러 성분의 중심치 변화는 경사 에러신호 성분에 해당하므로, 실질적으로 엔벨로프 신호와 동일하다.

<114> 이상에서와 같은 본 발명의 실시예들에 따른 광기록재생기기용 에러신호 검출장치에서 출력되는 경사 에러신호는 광스폿이 트랙 중심을 따라 진행할 때, 도 18에 도시된 바와 같은 피트를 갖는 ROM 타입의 기록매체에 대해 검출한 것이다. 이때, 대물렌즈와 기록매체 사이의 상대적인 래디얼 경사에 따라 광검출기(40)에 맺히는 광의 프로파일(베이스볼 패턴)은 도 19와 같이 변한다. 여기서, 도 19는 래디얼 경사가 0도, +0.5도, -0.5도인 경우에 대해 광스폿이 트랙 중심을 따라 일정 간격으로 이동하면서 광검출기(40)에 맺히는 광의 프로파일을 보인 것이다.

<115> 이상에서와 같은 본 발명의 실시예들에 따른 광기록재생기기용 에러신호 검출장치에서, 트랙 중심에서 검출되는 경사 에러신호는, 일정한 기준 레벨에 대해 +1도의 래디얼 경사 및 -1도의 래디얼 경사 상태에서 검출된 경사 에러신호의 크기를 각각 v_1, v_2 라 할 때, $(v_1 - v_2) / (v_1 + v_2)$ 의 절대치의 최대값은 대략 0.2 이하가 된다.

<116> 또한, 이상에서와 같은 본 발명의 실시예들에 따른 광기록재생기기용 에러신호 검출장치에서 출력되는 경사 에러신호는, 일정한 기준 레벨에 대해 +1도의 래디얼 경사 및 -1도의 래디얼 경사 상태에서 검출된 경사 에러신호의 크기를 각각 v_3, v_4 라 할 때, 상기 v_3 또는 v_4 의 절대치 최소값은 오프 트랙시의 위상비교방식으로 검출된 트랙킹 에러

신호 크기의 대략 50%가 된다.

<117> 이때, 상기 기준 레벨 즉, 경사 에러신호의 기준값은 기록매체로부터 재생한 정보 신호 크기가 최대치 일 때, 기록매체로부터 재생한 정보신호의 지터가 최소치일 때, 기록매체로부터 재생한 정보신호를 디코딩하는 블록에서 출력되는 디코딩 에러 신호가 최소치 일 때, 기록매체로부터 재생한 정보신호를 디코딩하는 블록에서 특정 신호 패턴 검출(예를 들어, sector sync 검출)시, 특정 신호 패턴이 가장 양호하게 출력될 때의 신호들 중 어느 하나 또는 그 조합으로부터 정해진다.

<118> 이상에서 설명한 바와 같은 본 발명의 실시예들에 따른 에러신호 검출장치에서, 위상 비교기는 입력신호의 주파수 대역에 따라 선택적으로 차단하거나 증폭시키는 과정, 이치화, 이치화된 신호의 위상을 비교, 위상 비교된 신호를 적분하는 과정을 통해 입력신호의 위상을 서로 비교하여 출력하도록 마련될 수 있다.

<119> 이상에서 설명한 바와 같은 본 발명의 실시예들에 따른 에러신호 검출장치는 래디얼 경사 에러신호를 검출할 수 있으며, HD-DVD ROM과 같은 ROM 타입 디스크를 위한 광기록재생기기 뿐만 아니라, HD-DVD RAM과 같은 RAM 타입 디스크를 위한 광기록재생기기에 도 채용될 수 있음은 물론이다.

<120> 이상에서와 같은 본 발명의 실시예들에 따른 광기록재생기기용 에러신호 검출장치에서 각 수광영역의 내,외측 분할판이 일정 폭을 가지는 직사각형 형태의 8분할판을 갖는 광검출기(40)는 예시에 불과하며, 다양한 분할 형태를 가지는 광검출기(40)가 채용될 수 있음은 물론이다.

<121> 예를 들어, 광검출기(40)로 도 20에 도시된 바와 같이, 각 수광영역

(30a)(30b)(30c)(30d)의 내,외측 분할판이 접선 방향 위치상에서 반경 방향을 따른 폭이 가변되도록 마련된 광검출기(140)를 채용하는 것도 가능하다. 여기서, 도 20은 내,외측 분할판의 폭이 곡선적으로 가변되는 예를 도시한 것으로, 선형적으로 가변되는 구조도 가능함은 물론이다.

<122> 또한, 상기 광검출기(40)로 도 21에 도시된 바와 같이, 제1 내지 제4수광영역(30a)(30b)(30c)(30d)이 반경 방향 및/또는 접선 방향으로 서로 소정 간격(d) 이격되도록 마련된 광검출기(240)를 채용하는 것도 가능하다. 도 20의 광검출기(140)의 경우에도, 제1 내지 제4수광영역(30a)(30b)(30c)(30d)이 반경 방향 및/또는 접선 방향으로 서로 소정 간격 이격되게 마련될 수 있음은 물론이다.

【발명의 효과】

<123> 상기한 바와 같은 본 발명에 따르면, S/N비가 높아 외부 노이즈에 영향을 덜 받으며, 디트랙에 대해 영향을 덜 받는 경사 에러신호를 검출할 수 있다.

<124> 또한, 트랙킹 에러신호를 이용하면, 디트랙에 기인한 신호 성분이 제거된 보다 정확한 경사 에러신호를 검출할 수 있다.

<125> 따라서, 단파장 광원 및 고개구수를 가지는 대물렌즈를 사용하는 고밀도 광기록재생기에 본 발명에 따른 에러신호 검출장치를 채용하여, 기록매체와 대물렌즈 사이의 상대적인 경사를 제어하면, 기록매체와 대물렌즈 사이의 상대적인 경사에 의해 크게 발생하는 코마수차에 기인한 기록/재생신호의 열화를 방지할 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

(가)기록매체에서 반사/회절되고 대물렌즈를 경유한 광빔을, 그 경계선이 상기 기록매체의 반경 방향 및 트랙 접선 방향에 나란하도록, 2×4행렬 형태로 반경 방향에 대해 4개의 외측 광영역 및 그 내측에 위치한 4개의 내측 광영역으로 구분하여 각각 독립적으로 검출하는 단계와;

(나)제1대각선 방향으로 위치한 적어도 하나의 외측 광영역 및 제2대각선 방향으로 위치한 적어도 하나의 내측 광영역의 검출신호를 합산하여 적어도 하나의 제1합신호를 구하는 단계와;

(다)상기 제1대각선 방향으로 위치한 적어도 하나의 내측 광영역 및 제2대각선 방향으로 위치한 적어도 하나의 외측 광영역의 검출신호를 합산하여 적어도 하나의 제2합신호를 구하는 단계와;

(라)상기 제1 및 제2합신호 사이의 위상을 서로 비교하여 적어도 하나의 위상 비교신호를 구하는 단계;를 포함하여, 그 위상 비교 신호로부터 경사 에러신호를 얻을 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 광기록재생기기용 에러신호 검출방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 (나)단계에서는, 제1대각선 방향에 위치한 제1외측 광영역과 제2대각선 방향에 위치한 제2 또는 제4내측 광영역의 검출신호, 제1대각선 방향에 위치한 제3외측 광영역과 제2대각선 방향에 위치한 제4 또는 제2내측 광영역의 검출신호를 각각 합산하여 한쌍의 제1합신호를 구하며,

상기 (다)단계에서는, 제2대각선 방향에 위치한 제2외측 광영역과 제1대각선 방향에 위치한 제1 또는 제3내측 광영역의 검출신호, 제2대각선 방향에 위치한 제4외측 광영역과 제1대각선 방향에 위치한 제3 또는 제1내측 광영역의 검출신호를 각각 합산하여 한쌍의 제2합신호를 구하며,

상기 (라)단계에서는, 제1 및 제2합신호 사이의 위상을 각각 서로 비교하여 한쌍의 위상 비교 신호를 구하며, 상기 한쌍의 위상 비교 신호를 합산하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광기록재생기기용 에러신호 검출장치.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 상기 (나)단계에서는 제1대각선 방향에 위치한 한쌍의 외측 광영역 및 제2대각선 방향에 위치한 한쌍의 내측 광영역의 검출신호를 합산하여 제1합신호를 구하고,

상기 (다)단계에서는 제1대각선 방향에 위치한 한쌍의 내측 광영역 및 제2대각선 방향에 위치한 한쌍의 외측 광영역의 검출신호를 합산하여 제2합신호를 구하며,

상기 (라)단계에서는 상기 제1 및 제2합신호 사이의 위상 비교 신호를 구하는 것을 특징으로 하는 광기록재생기기용 에러신호 검출방법.

【청구항 4】

제3항에 있어서, 상기 (라)단계는, 상기 제1 또는 제2합신호를 지연시키는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광기록재생기기용 에러신호 검출방법.

【청구항 5】

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 내측 광영역들의 검출신호를 각각 소정

게인으로 증폭시킨 다음 다른 신호와 합산되도록 하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광기록재생기기용 에러신호 검출방법.

【청구항 6】

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

(마)제1대각선 방향에 위치한 내측 및 외측 광영역들의 검출신호의 제3합신호와 제2대각선 방향에 위치한 내측 및 외측 광영역들의 검출신호의 제4합신호 사이의 위상을 서로 비교하여 위상비교방식에 의해 트랙킹 에러신호를 검출하는 단계와;

(바)상기 (라)단계에서 출력되는 경사 에러신호와 상기 (마)단계에서 출력되는 트랙킹 에러신호를 차동하는 단계;를 더 포함하여, 디트랙에 따른 성분이 제거된 경사 에러신호를 검출하는 것을 특징으로 하는 광기록재생기기용 에러신호 검출방법.

【청구항 7】

제6항에 있어서, 상기 (바)단계는, 상기 (라)단계에서 출력되는 경사 에러신호와 상기 (마)단계에서 출력되는 트랙킹 에러신호 중 적어도 하나를 소정 게인으로 증폭하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광기록재생기기용 에러신호 검출방법.

【청구항 8】

기록매체에서 반사/회절되고 대물렌즈를 경유한 광을 수광하는 광검출기; 및 상기 광검출기의 검출신호를 연산하여 에러신호를 검출하는 회로부;를 구비하는 광기록재생기기용 에러신호 검출장치에 있어서,

상기 광검출기는,

그 행 방향 분할 경계 및 열 방향 분할 경계가 상기 기록매체의 반경 방향 및 트랙

접선 방향과 나란하며 반시계 방향으로 2×2 행렬 형태로 배열된 제1 내지 제4수광영역 (A1,A2)(B1,B2)(C1,C2)(D1,D2)이 각각 상기 기록매체의 반경 방향으로 내측 분할판 (A2)(B2)(C2)(D2) 및 그 외측 분할판(A1)(B1)(C1)(D1)으로 2분할되어, 입사광을 각각 독립적으로 광전 변환하며 2×4 행렬 배치를 이루는 8개의 분할판 (A1)(A2)(B1)(B2)(C1)(C2)(D1)(D2)으로 이루어지고,

상기 회로부는,

일 대각선 방향에 위치한 적어도 하나의 외측 분할판의 검출신호와 다른 대각선 방향에 위치한 적어도 하나의 내측 분할판의 검출신호의 합신호와, 이에 대응되게 다른 대각선 방향에 위치한 적어도 하나의 외측 분할판의 검출신호와 일 대각선 방향에 위치한 적어도 하나의 내측 분할판의 검출신호의 합신호 사이의 위상을 서로 비교하여 적어도 하나의 위상 비교 신호를 구하고, 그 위상 비교 신호로부터 경사 에러신호를 얻을 수 있도록 마련된 것을 특징으로 하는 광기록재생기기용 에러신호 검출장치.

【청구항 9】

제8항에 있어서, 상기 회로부는,

제 1행의 제1대각선 방향에 위치한 제1수광영역의 외측 분할판의 검출신호와 제2대각선 방향에 위치한 제4 또는 제2수광영역의 내측 분할판의 검출신호의 합신호와, 상기 제1수광영역과 동일한 행에 위치한 상기 제4수광영역의 외측 분할판의 검출신호와 제1대각선 방향에 위치한 제1 또는 제3수광영역의 내측 분할판의 검출신호의 합신호를 입력받아 입력신호 사이의 위상을 서로 비교하여 그 위상 비교 신호를 출력하는 제1위상 비교기와;

제2행의 제1대각선 방향에 위치한 제3수광영역의 외측 분할판의 검출신호와 제2대각선 방향에 위치한 제2 또는 제4수광영역의 내측 분할판의 검출신호의 합신호와, 상기 제3수광영역과 동일한 행에 위치한 제2수광영역의 외측 분할판의 검출신호와 제1대각선 방향에 위치한 제3 또는 제1수광영역의 내측 분할판의 검출신호의 합신호를 입력받아 입력신호 사이의 위상을 서로 비교하여 그 위상 비교 신호를 출력하는 제2위상 비교기와;

상기 제1 및 제2위상 비교기에서 출력된 위상 비교 신호를 합산하는 가산기;를 포함하는 것을 특징으로 하는 광기록재생기기용 에러신호 검출장치.

【청구항 10】

제8항에 있어서, 상기 회로부는,

제1대각선 방향에 위치한 제1 및 제3수광영역의 외측 분할판, 제2대각선 방향에 위치한 제2 및 제4수광영역의 내측 분할판의 검출신호들을 합산한 제1합신호와, 나머지 내측 및 외측 분할판들의 검출신호를 합산한 제2합신호를 입력받아, 상기 제1 및 제2합신호 사이의 위상을 서로 비교하여 그 위상 비교 신호를 출력하는 위상 비교기;를 포함하는 것을 특징으로 하는 광기록재생기기용 에러신호 검출장치.

【청구항 11】

제10항에 있어서, 상기 회로부는,

상기 위상 비교기의 제1 또는 제2합신호가 입력되는 입력단쪽에 지연기;를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 광기록재생기기용 에러신호 검출장치.

【청구항 12】

제8항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 회로부는,

내측 분할판들의 검출신호를 각각 소정 계인으로 증폭시켜 다른 신호와 합해지도록 하는 계인 증폭기;를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 광기록재생기기용 에러신호 검출 장치.

【청구항 13】

제8항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 회로부의 출력신호는 기록매체에 조사되는 광스폿이 트랙 중심에서 벗어난 정도를 알려주는 디트랙 신호로 사용되는 것을 특징으로 하는 광기록재생기기용 에러신호 검출장치.

【청구항 14】

제8항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 회로부의 출력단에 입력신호를 로우 패스 필터링하여 출력시키는 로우 패스 필터;를 더 구비하여, 트랙킹 서보 동작여부와 무관하게 대물렌즈와 기록매체 사이의 상대적인 경사 에러 정도를 검출할 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 광기록재생기기용 에러신호 검출장치.

【청구항 15】

제8항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 회로부의 출력단에 대물렌즈와 기록매체의 상대적인 경사에 따른 상기 회로부에서 출력되는 신호의 엔벨로프 또는 상기 회로부에서 출력되는 신호의 중심치 변화를 검출하는 검출기;를 더 구비하여, 트랙킹 서보의 비동작시에도 경사 에러신호를 검출할 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 광기록재생기기용 에러신호 검출장치.

【청구항 16】

제8항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

제 1대각선 방향에 위치한 제1 및 제3수광영역의 검출신호의 합신호와 제2대각선 방향에 위치한 제2 및 제4수광영역의 검출신호의 합신호 사이의 위상을 서로 비교하여 위상 비교방식에 의해 트래킹 에러신호를 검출하는 트래킹 에러 검출부와;

상기 회로부 및 트래킹 에러 검출부로부터의 신호를 차동하는 차동기;를 더 구비하여, 디트랙에 따른 성분이 제거된 경사 에러신호를 검출하도록 된 것을 특징으로 하는 광기록재생기기용 에러신호 검출장치.

【청구항 17】

제16항에 있어서, 상기 트래킹 에러 검출부 및 회로부 중 적어도 하나의 출력단과 상기 차동기의 입력단 사이에 입력신호를 소정 계인으로 증폭하는 계인 조정기;를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 광기록재생기기용 에러신호 검출장치.

【청구항 18】

제8항에 있어서, 각 수광영역의 내,외측 분할판은 일정 폭을 가지거나 접선 방향 위치상에서 반경 방향을 따른 폭이 가변되도록 된 것을 특징으로 하는 광기록재생기기용 에러신호 검출장치.

【청구항 19】

제8항 또는 제18항에 있어서, 상기 광검출기의 내측 분할판들은 기록매체에서 반사/회절되어 입사되는 0차 회절광의 대략 10% 내지 80%를 수광하도록 마련된 것을 특징으로 하는 광기록재생기기용 에러신호 검출장치.

【청구항 20】

제8항 또는 제18항에 있어서, 상기 제1 내지 제4수광영역은 반경 방향 및/또는 접선 방향으로 서로 소정 간격 이격된 것을 특징으로 하는 광기록재생기기용 에러신호 검출장치.

【청구항 21】

제8항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 트랙 중심에서 검출되는 경사 에러신호는,

일정한 기준 레벨에 대해, +1도의 래디얼 틸트 및 -1도의 래디얼 틸트 상태에서 검출된 경사 에러신호의 크기를 각각 v_1, v_2 라 할 때,

$(v_1 - v_2) / (v_1 + v_2)$ 의 절대치의 최대값은 0.2이하인 것을 특징으로 하는 광기록재생기기용 에러신호 검출장치.

【청구항 22】

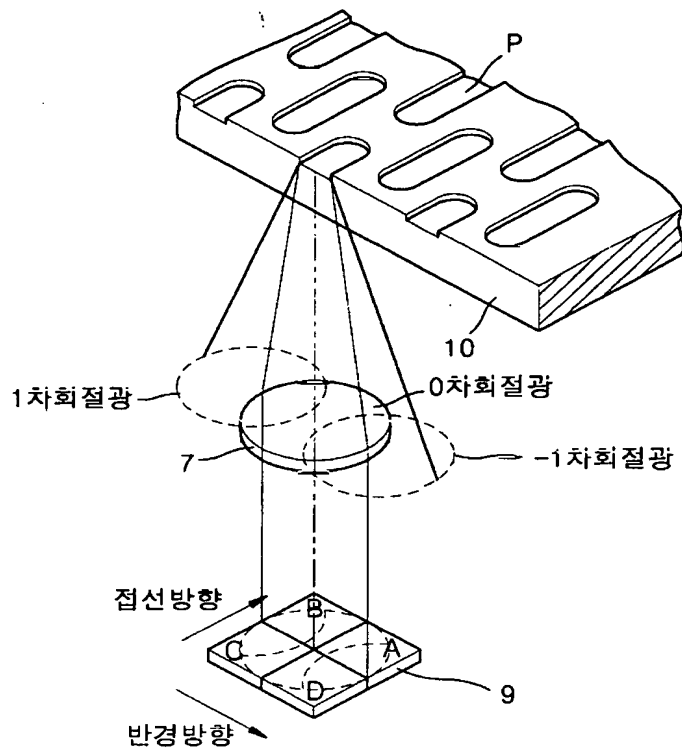
제8항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 회로부에서 출력되는 경사 에러신호는,

일정한 기준 레벨에 대해, +1도의 래디얼 틸트 및 -1도의 래디얼 틸트 상태에서 검출된 경사 에러신호의 크기를 각각 v_1, v_2 라 할 때,

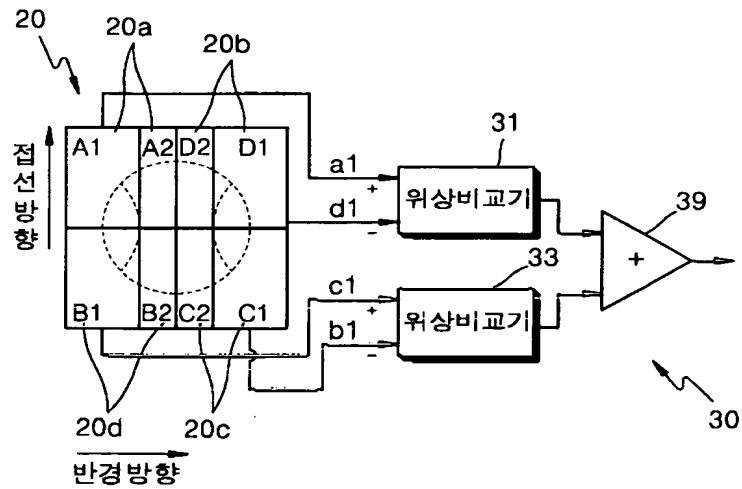
상기 v_1 또는 v_2 의 절대치 최소값은 오프 트랙시의 위상비교방식으로 검출된트랙킹 에러신호 크기의 대략 50%인 것을 특징으로 하는 광기록재생기기용 에러신호 검출장치.

【도면】

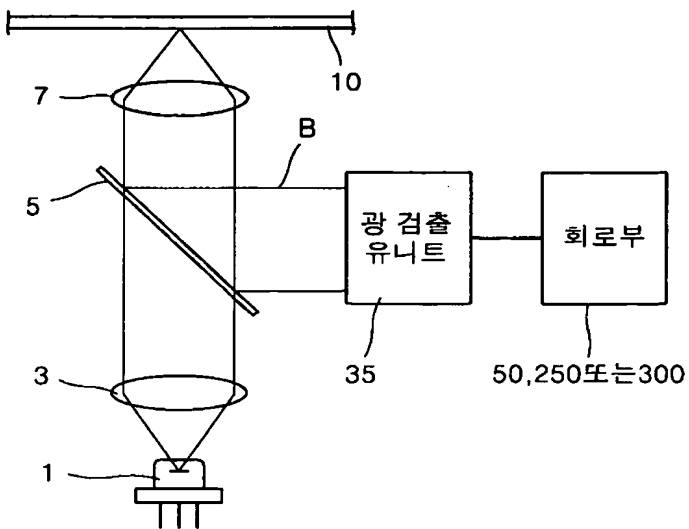
【도 1】



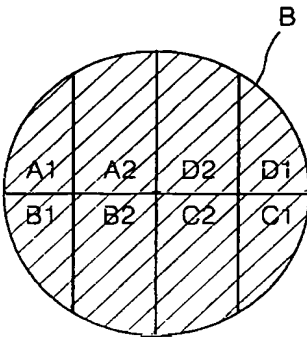
【도 2】



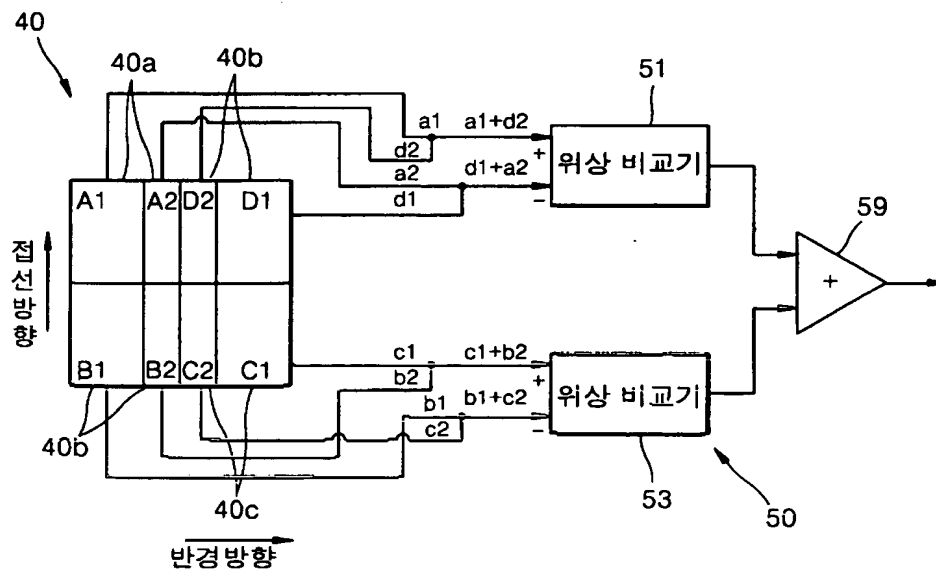
【도 3】



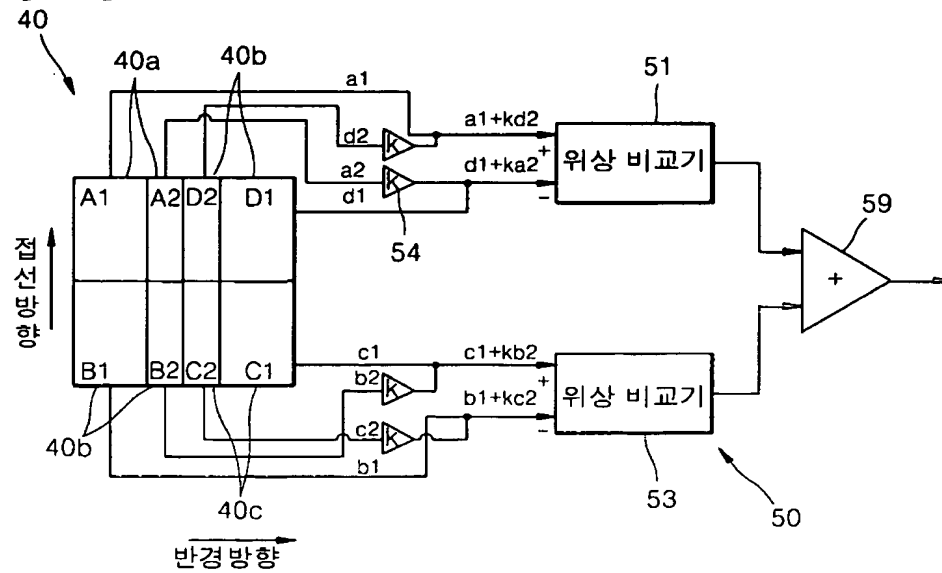
【도 4】



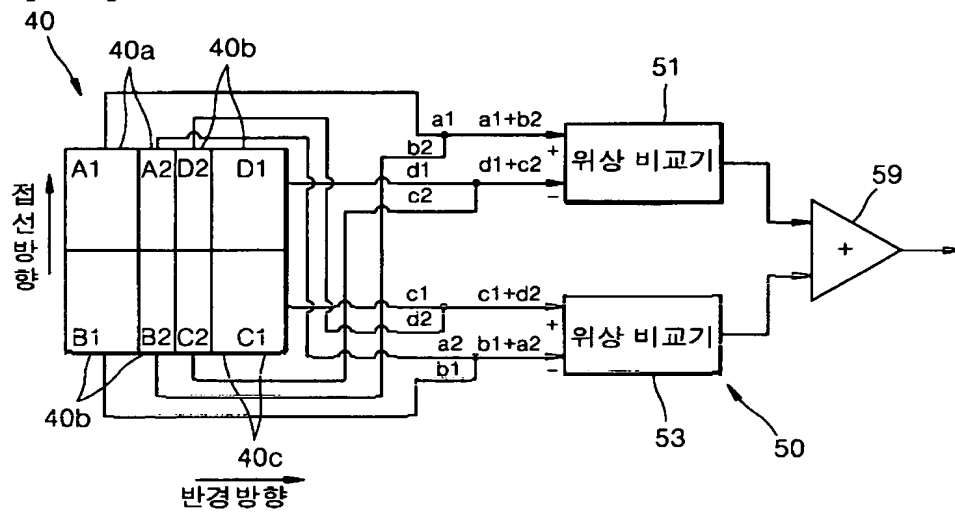
【도 5】



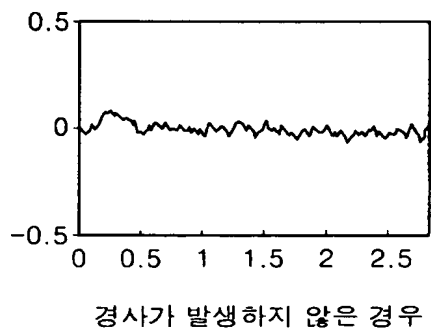
【도 6】



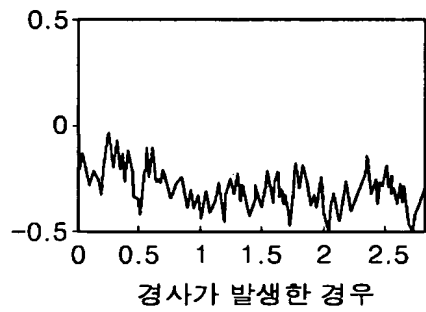
【도 7】



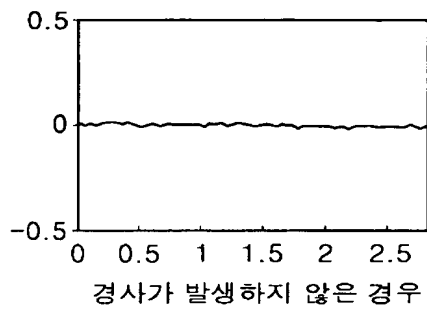
【도 8a】



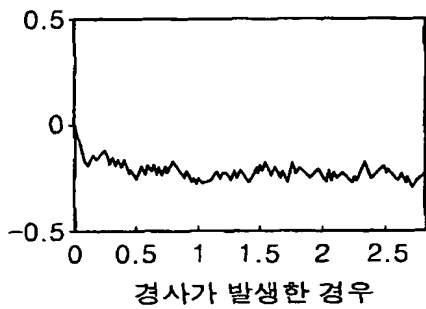
【도 8b】



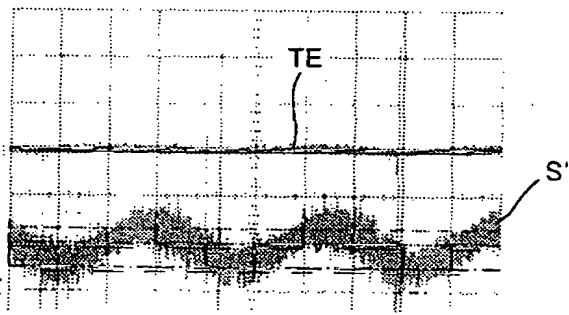
【도 9a】



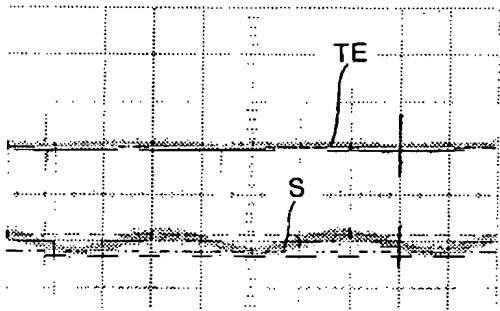
【도 9b】



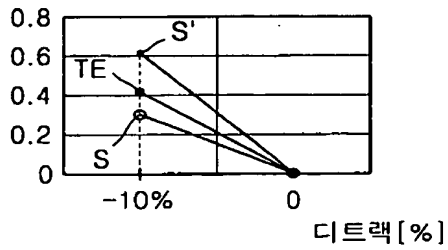
【도 10a】



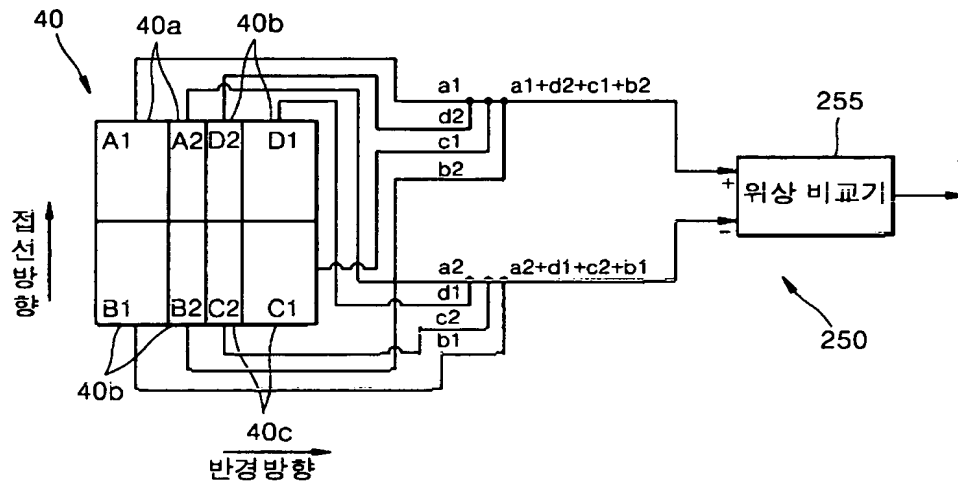
【도 10b】



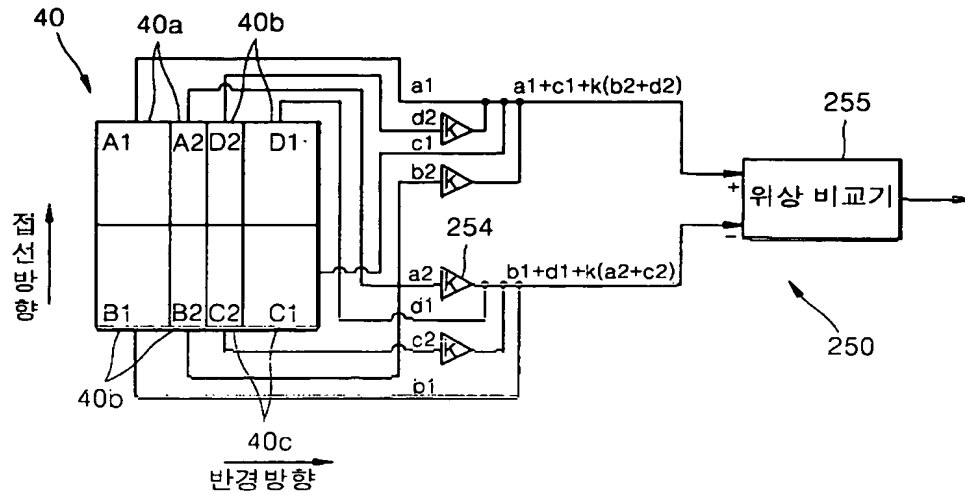
【도 11】



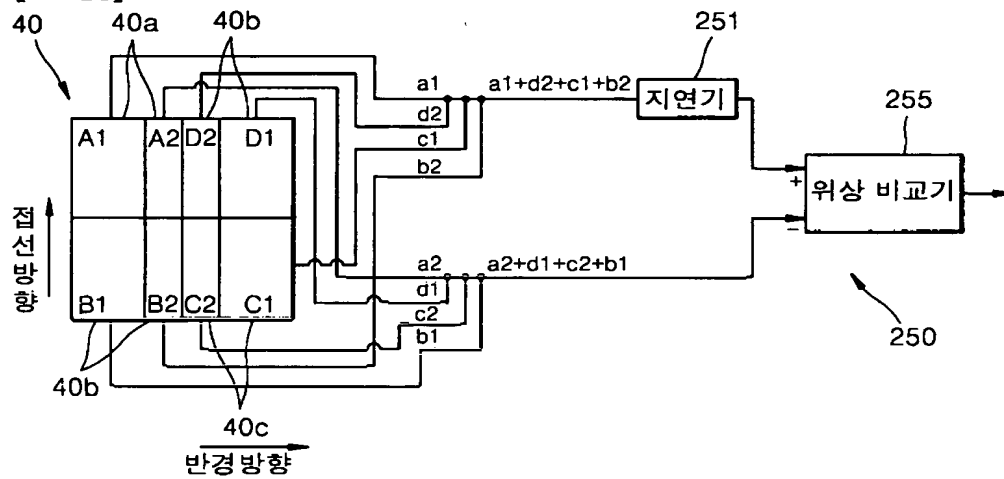
【도 12】



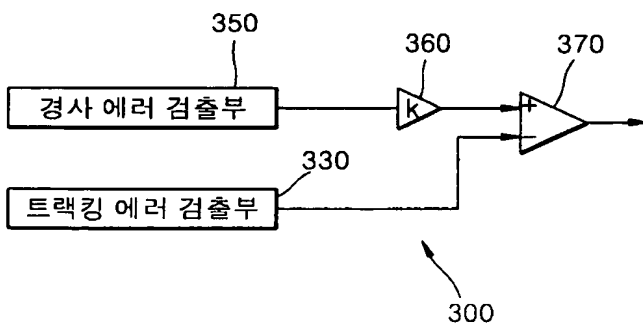
【도 13】



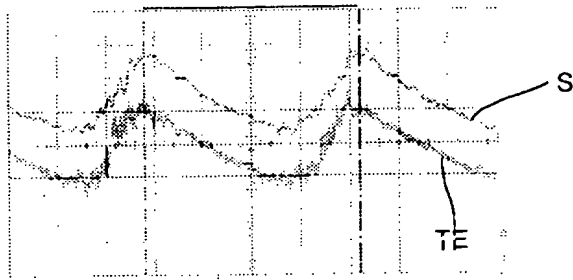
【도 14】



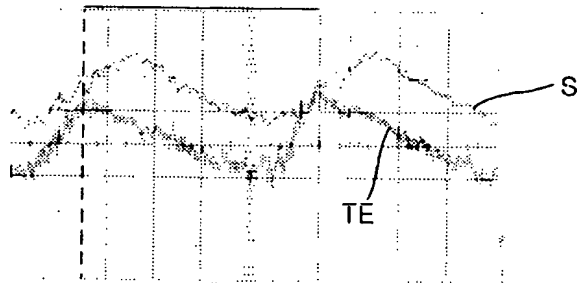
【도 15】



【도 16a】

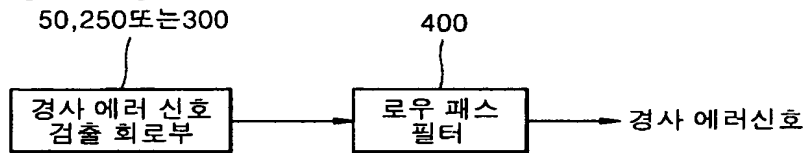


【도 16b】

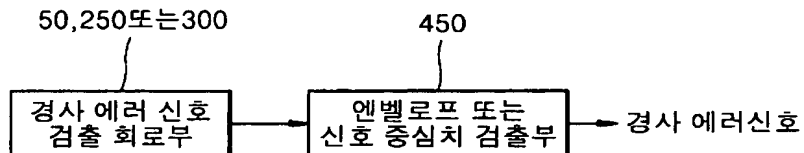


래디얼 경사가 있는 경우

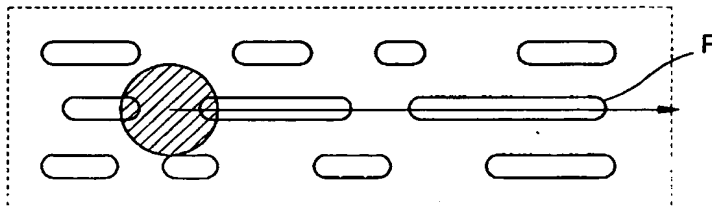
【도 17a】



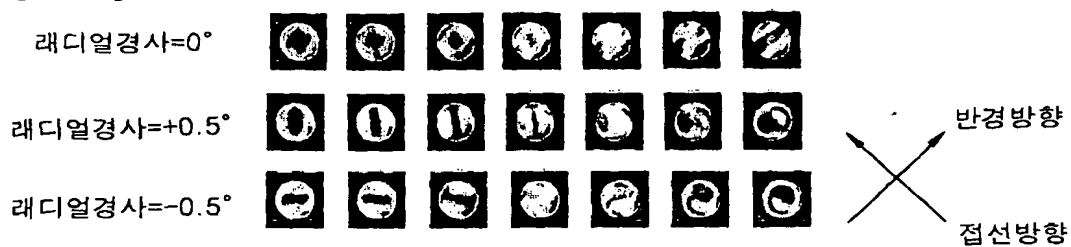
【도 17b】



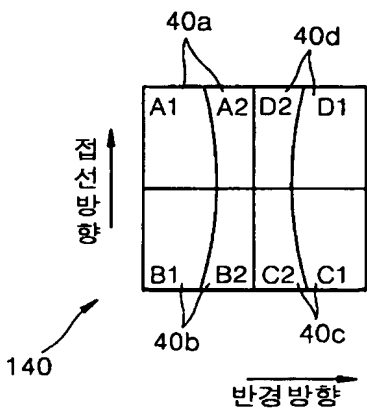
【도 18】



【도 19】



【도 20】



【도 21】

